



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 24 143 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
H 04 N 1/40

②① Aktenzeichen: 199 24 143.0
②② Anmeldetag: 26. 5. 99
④③ Offenlegungstag: 30. 12. 99

③⑩ Unionspriorität:
19031/1998 26. 05. 98 KR

⑦① Anmelder:
Samsung Electronics Co. Ltd., Suwon, Kyonggi, KR

⑦③ Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,
Anwaltssozietät, 80538 München

⑦② Erfinder:
Yoo, Young-Jun, Suwon, Kyonggido, KR

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Apparat für Abschattungskorrektur in einem Bildaufnahmesystem und Verfahren dafür

⑤⑦ Es wird ein Abschattungskorrekturapparat in einem Bildaufnahmesystem und ein Verfahren dafür vorgesehen. Der Abschattungskorrekturapparat eines Bildaufnahmesystems enthält: einen Analog/Digitalwandlerteil für die Wandlung der analogen Bildsignale in digitale Bilddaten mit der voreingestellten Anzahl von Bit; einen Abschattungsspeicher für das Speichern einer Abschattungsfaktormatrix, die zu einem voreingestellten Speicherungszeitpunkt von einem ersten Abschattungsbezugsmuster ermittelt wird; einen Korrekturzeitpunktbestimmungsteil für die periodische Erzeugung von Korrekturbestimmungsdaten als Abschattungsdaten, die von einem zweiten Abschattungsbezugsmuster ermittelt wurden, um den Korrekturzeitpunkt für die optischen Teile zu bestimmen und zu melden, ob Abweichungsdaten zwischen den Korrekturbestimmungsdaten zum gegenwärtigen Zeitpunkt und voreingestellten Standarddaten oberhalb eines gewissen zulässigen Wertes liegen; und einen Abschattungskorrekturteil für die Durchführung der Abschattungskorrektur nach Empfang der Ausgabe von dem Analog/Digitalwandlerteil unter Verwendung der Abschattungsfaktormatrix, wenn der Betriebsmodus des Bildaufnahmesystems ein wirklicher Abtastungsmodus ist.

DE 199 24 143 A 1

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

Feld der Erfindung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Apparat für die Abschattungskorrektur in einem Bildaufnahmesystem und ein Verfahren dafür. Besonders bezieht sich die vorliegende Erfindung auf einen Apparat für die Abschattungskorrektur in einem Bildaufnahmesystem zur Information eines Benutzers über jedwedes Vorhandensein von Fehlern der Abschattungskorrektur oberhalb vorbezeichneter Werte durch Ausführung der Abschattungskorrektur unter Verwendung von Abschattungsdaten, die in einem nichtflüchtigen Speicher gespeichert sind, für die Einstellung der Bildqualität, und zur periodischen Bestimmung von Abschattungsdaten, um den Wartungszeitpunkt für Reinigen und Einstellen zu bestimmen, und auf ein Verfahren dafür.

Beschreibung des Stands der Technik

Ein Bildabtastungsapparat, wie etwa ein Scanner, ist eine verbreitet verwendete Einrichtung zum Einlesen von gedruckten Materialien, Photographien, Briefen oder handgefertigten Zeichnungen, usw., in Farb- oder Schwarz-Weiß-Abbildern, und ist eine der Hauptkomponenten in einem multifunktionalen Endgerät (MFP (multifunctional peripheral) genannt), in einem Übersetzer für Dokumente, in einem Computer für CAD (computer aided design), in einem Faxgerät, in einem Zeichenerkennungsgerät, in einem digitalen Kopierer, usw.

Der Bedarf an Bürogeräten wie einem digitalen Kopierer, einem Drucker, einem Scanner, und einem Faxgerät, usw., ist stark angestiegen infolge der Entwicklung der Büroautomatisierung, und ebenso ist die Technologie für jedes der Bürogeräte erheblich verbessert worden, um die Funktion jedes einzelnen Geräts für die Büroautomatisierung zu maximieren.

Von den Geräten repräsentiert kürzlich ein multifunktionales Endgerät (MFP genannt) die oben angeführte hohe Entwicklung der Büroautomatisierung, und das MFP ist ein System, das aus der Integration von vielen Teilen der obigen Geräte hergestellt ist, die jeweils mit ihren eigenen Funktionen verwendet wurden, um dadurch die finanziellen Probleme zu entlasten, und um den Platz für die Installation zu sparen, und das MFP hat auch eine Funktion der Ausgabe von Dokumenten.

Zusätzlich ist das MFP eines der repräsentativen Systeme, das ein Bildaufnahmesystem wie etwa einen Scanner verwendet.

Mit anderen Worten: das MFP ist ein System, das in der Lage ist, Dokumente auf unterschiedliche Weise auszugeben, d. h. es kann die von einem Hostrechner übertragenen Daten drucken, ein Dokument in Bildform wie ein Scanner einlesen, das eingelesene Dokument drucken und kopieren, das Bilddokument über einen Kommunikationspfad als Faxnachricht an entfernte Plätze übertragen, usw. D. h., es ist ein multifunktionaler Endgerät für die Integration eines Faxgerätes, eines Scanners, eines Druckers, einer Kopiermaschine, usw., die jeweils ein Einzelgerät waren, und es hat eine Hostrechner-Schnittstellenfunktion, über die mit einem Hostrechner kommuniziert werden kann.

Wie oben mit beispielhaftem Bezug auf ein MFP beschrieben wurde, gibt es verschiedene Typen von Produkten, die verbreitet verwendet werden und kommerziell verfügbar sind, und die multifunktional sind aufgrund der Integration und der Verbindung verwandter Geräte mit dem

Scanner als einer Basiskomponente. Das in dieser Spezifikation angesprochene "Bildaufnahmesystem" ruft insgesamt alle verwandten Geräte mit der Bildabtastfunktion auf, was für die in der Technik Bewanderten durch die Charakteristiken der Anwendungen dieser Erfindung offenkundig ist.

Die vorliegende Erfindung ist direkt verbunden mit der Technologie der Durchführung von Abschattungskorrektur in dem obigen Bildaufnahmesystem, und so wird die Abschattungskorrektur des Bildaufnahmesystems mit Bezug auf die Zeichnung beschrieben, um das Verständnis der vorliegenden Erfindung zu fördern.

Im allgemeinen ist bei einer typischen Bildverarbeitung die "Abschattung" ein Phänomen, das in einer Bildaufnahmeröhre, wie etwa ein Vidicon, eine Kathodenstrahlröhre (CRT), usw., auftritt, wobei die Ausgabe z. B. der Kathodenstrahlröhre nicht gleichmäßig ist, und deshalb die von dem ausgegebenen Bild produzierte Lichtdichte entsprechend den Abschnitten unterschiedlich ist. Die Abschattung wird einigen Gründen zugeschrieben, wie etwa Nichtgleichmäßigkeit eines Ziels oder Umverteilung der Sekundärelektroden auf dem Ziel.

Das verzerrte Bild kann unter Verwendung elektronischer Linsen ausgerichtet werden. Kürzlich wurde die Abschattung auch erwähnt im Fall eines Bildaufnahmesystems, wie etwa des Bildaufnahmesystems als Erweiterung der obigen Anzeigevorrichtung, und "Abschattungskorrektur" bezieht sich auf eines der Bildbearbeitungsverfahren, um das Abschattungsphänomen zu beseitigen und das verzerrte Bild zu verbessern.

Mit anderen Worten: die Abschattungskorrektur dient zur Einstellung der Helligkeit oder ungleichmäßigen Verzerrung eines Bildes auf einem Schirm in den peripheren Randabschnitten aufgrund der Charakteristiken der optischen Mechanismusteile bei der Produktion digitaler Bilder für Computer durch Digitalisierung allgemeiner Dokumente, Photographien, usw. Die Abschattungskorrektur kann durchgeführt werden durch Einstellung der Lichtdichte, d. h. durch Aufteilen des Schirms in eine Anzahl kleiner Bereiche, Bestimmen der Wandlungsfunktion der Dichte für jeden aufgeteilten Bereich, und Einstellen der Dichte derart, daß das auf dem gesamten Schirm dargestellte Bild identische Lichtintensitäten hat. Oder es kann die Abschattungskorrektur durchgeführt werden durch Ermittlung von Abschattungsdaten während eines Probeabtastens.

Fig. 1 ist ein Blockdiagramm, das eine Ausführungsform eines konventionellen Abschattungskorrekturapparats eines Bildaufnahmesystems zeigt.

Zuerst fällt das von einer Lampe 12 ausgehende Licht auf ein Dokument. Während des Abtastungsschritts wird das Licht von dem Dokument reflektiert und wird dann in einem Optikmodulteil 10 fokussiert. Ein Bildsensorteil 20, der aus Bildsensoren für die drei Primärfarben rot(R), blau(B) bzw. grün(G) besteht, nimmt das von der Lampe 12 ausgestrahlte und von dem Optikmodulteil 10 fokussierte Licht auf und wandelt das von dem Optikmodulteil 10 aufgenommene Licht in ein analoges Bildsignal um. Der Bildsensorteil 20 wird entsprechend einem Sensortreibertakt angetrieben, der von einem Abtastungssteuerungsteil 1 geliefert wird, um so die Ausgabe der Anzahl von Pixel (Bildpunkten) entsprechend der Auflösung eines jeden Bildsensors zu erzeugen.

Der Abtastungssteuerungsteil 1 steuert einen Lanpentreiber 13 derart, daß Licht von der Lampe 12 auf ein Dokument ausgestrahlt wird, das Licht vom Dokument reflektiert wird, und es dann in den Bildsensorteil 20 über ausgewählte Pfade eingegeben wird. Abhängig von den Eigenschaften der Farbbildsensoren wird das eingegebene Licht des Bildsensorteils 20 in ein analoges Bildsignal gewandelt, das proportional der eingegebenen Lichtintensität ist, und wird an ei-

nen Analog/Digitalwandlerteil ausgegeben.

Dann wandelt der Analog/Digitalwandlerteil 100 das von dem Bildsensorteil 20 ausgegebene analoge Bildsignal mit den jeweiligen Farbelementen in ein digitales Bildsignal um, das die voreingestellte Anzahl von Bit für jede Farbkomponente aufweist.

Ein Abschattungsspeicher 110 speichert Abschattungsdaten, die mit dem von dem analogen Signal der Farbelemente gewandelten digitalen Signal korrespondieren, jeweils an den korrespondierenden Adressen eines jeden Farbelementes und jedes Pixel beim Abtasten eines Abschattungsmusters während der Ausführung einer Pseudoabtastung und darauffolgender Farbrennung. Der Abschattungsspeicher 110 speichert auch die Abschattungsfaktormatrix, die von einem Abschattungskorrektursteuerungsteil 120 eingegeben wurden, in Korrespondenz mit jedem der Farbelemente und jedem der Pixel.

Ein Abschattungskorrektursteuerungsteil 120 liest die Abschattungsdaten, die in dem Abschattungsspeicher 110 gespeichert sind, auf Basis der jeweiligen Adressen während der Pseudoabtastung, ermittelt eine Abschattungsfaktormatrix, die mit jedem Farbelement und jedem Pixel korrespondiert, durch Zählen des voreingestellten maximalen Lichtwertes (M) nach der Einheit der Pixel, und übergibt die Matrix an den Abschattungsspeicher 110. Und bei der Durchführung des wirklichen Abtastens steuert der Abtastungskorrektursteuerungsteil 120 den Abschattungsspeicher derart, daß die in dem Abschattungsspeicher 110 gespeicherte Abschattungsfaktormatrix in Korrespondenz mit jedem der Farbelemente und jedem der Pixel ausgegeben wird.

Ein Abschattungskorrekturteil 130 korrigiert die digitalen Bilddaten eines jeden Farbelementes, das von dem Analog/Digitalwandlerteil 100 ausgegeben wird, mittels der Abschattungsfaktormatrix, die unter der Steuerung des Abschattungskorrektursteuerungsteils 120 während der wirklichen Abtastung ausgegeben wird, und gibt dann die korrigierten digitalen Bilddaten aus, was zur Ermittlung von digitalen Bilddaten führt, bei denen die Ausgabeabweichung zwischen den jeweiligen Farbelementen korrigiert ist.

Allgemein kann jede Art von Bildaufnahmesystem große Abweichungen erzeugen aufgrund von unterschiedlichen Ursachen, wie etwa der charakteristischen Unterschiede der Lichtreaktion, technischer Unterschiede in den Optikmechanismusteilen, usw. Bevorzugte Wege für die Lösung des Problems sind die Korrektur der Abweichung hinsichtlich des mechanischen Systems bei vervollständigem Zusammenbau, jedoch ist der Zugriff manchmal schwierig oder in vielen Fällen technisch unmöglich. Die Abschattungskorrektur hat das obige Problem durch Bildbearbeitungsverfahren zu lösen.

Hier ist die Abschattungsfaktormatrix der wichtigste Faktor für die Bestimmung der Charakteristiken der Abschattungskorrektur, und die Abschattungsfaktormatrix wird ermittelt durch Pseudoabtastung, was sich auf die Operation bezieht, das Abschattungsbezugsmuster wie etwa eine weiße Platte und ein weißes Papier, das gegenüber dem Bildsensorteil 20 angebracht ist, oder eine weiße Rolle abzutasten.

Das Abschattungsbezugsmuster sollte dieselbe optische Dichte wie die der weißen Gebiete des Abschattungsbezugsmusters haben. Besonders im Fall der Verwendung einer weißen Rolle als Abschattungsbezugsmuster treten Abweichungen der optischen Intensität auf, was den Veränderungen des Bildeingabeabstands zugeschrieben wird, weil ein Dokument zwischen dem Abschattungsbezugsmuster und dem Bildsensorteil eingelegt ist. Im Falle der Rolle sollte sie in exakter Ausrichtung mit der Bildabtastungslinie eingebaut sein, weil sie durch die Installation im Bildsensorteil

auch eine Dokumentandruckaufgabe leistet, und falls das Abschattungsbezugsmuster wegen der Reibung mit dem Dokument verunreinigt ist, sollte die Abschattungsfaktormatrix jedesmal erneuert werden, wenn die Verunreinigung geprüft wird, und dadurch verschlechtert sich die Qualität der Bildwiedergabe.

Zusammenfassung der Erfindung

Die vorliegenden Erfindung beabsichtigt, die oben beschriebenen Probleme zu lösen und einen Abschattungskorrekturapparat eines Bildaufnahmesystems und ein Verfahren für die Abschattungskorrektur in einem Bildaufnahmesystem der vorliegenden Erfindung vorzusehen.

Ein Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, einen Abschattungskorrekturapparat eines Bildaufnahmesystems und ein Verfahren dafür vorzusehen für den Zweck der Verbesserung der Bildqualität, die verschiedenen Typen von Aufnahmesystemen zugeordnet ist, durch Ausführung der Abschattungskorrektur unter Verwendung von Abschattungskorrekturdaten, die in einem nichtflüchtigen Speicher gespeichert sind, und der Beachtung der Wartungszeitspanne durch geeignete periodisch vorbereitete Wartungsabschattungsdaten, um die Wartungszeitspanne zu bestimmen, und dem Vergleich, ob eine Abschattungskorrekturabweichung oberhalb eines gewissen zulässigen Wertes vorkommt.

Es ist ein anderes Ziel der vorliegenden Erfindung, einen Abschattungskorrekturapparat eines Bildaufnahmesystems und ein Verfahren dafür vorzusehen, um dadurch eine optimierte Bildqualität durch Entfernen der Bildverzerrungen aufgrund des Abstands zwischen dem Abschattungsbezugsmuster und einem Dokument und der Abweichung in der optischen Dichte des Abschattungsbezugsmusters vorzusehen, die vermehrten Kosten wegen der Verbesserung der Präzision des Abschattungsbezugsmusters (d. h. Kontakt, Ebenförmigkeit, optische Dichte von Weiß, usw.) zu vermeiden, und die Schwierigkeiten bei der exakten Ausrichtung der Mittellinie einer weißen Rolle an die Bildabtastungslinie während des Zusammenbaus der Komponenten in dem Fall zu vermeiden, daß das System ein Abschattungsbezugsmuster vom Typ einer weißen Rolle benutzt.

Um diese und andere Vorteile zu erreichen und in Übereinstimmung mit dem Zweck und den Vorteilen der vorliegenden Erfindung, dem Verfahren für eine Abschattungskorrektur eines Bildaufnahmesystems für das Lesen von Bilddaten eines Dokumentes durch photoelektrische Umwandlung, kann das Verfahren dadurch charakterisiert werden, daß die Abschattungsfaktordaten, die durch Abtasten eines Standardabschattungsbezugsmusters wie etwa eines weißen Papiers zum Zeitpunkt der Produktherstellung in einem nicht flüchtigen Speicher ohne die periodisch ausgeführten Pseudoabtastungen gespeichert werden, und die Abschattungskorrekturoperation unter Verwendung der Abschattungsfaktormatrix in einer wirklichen Abtastung durchgeführt wird. Auch ist die vorliegende Erfindung dadurch charakterisiert, daß eine Einrichtung zum Erkennen/Informieren von Verunreinigungen/Beschädigungen der optischen Teile des Systems vorgesehen wird, um so irgendwelche negative Veränderungen der Kennwerte der optischen Teile automatisch zu erkennen, und daß die Abschattungsfaktormatrix in dem Fall erneuert wird, daß die verschmutzten optischen Teile aufgrund der Meldung der Wartungszeit gereinigt oder gerichtet wurden.

Es ist verständlich, daß sowohl die vorstehende allgemeine Beschreibung und die folgende detaillierte Beschreibung beispielhaft und erläuternd und dafür beabsichtigt sind, als weitere Erklärung der Erfindung wie beansprucht zu dienen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Weitere Ziele, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden offensichtlich werden durch die folgende detaillierte Beschreibung ihrer bevorzugten Ausführungsformen mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen, in denen:

Fig. 1 ein Blockdiagramm ist, das einen konventionellen Abschattungskorrekturapparat eines Bildaufnahmesystems zeigt;

Fig. 2 ein Blockdiagramm ist, das einen Abschattungskorrekturapparat eines Bildaufnahmesystems nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 3 ein Blockdiagramm ist, das den Wartungszeitbestimmungsteil von **Fig. 2** zeigt; und

Fig. 4 ein Flußdiagramm ist, das die Schritte eines Abschattungskorrekturverfahrens eines Bildaufnahmesystems nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

Genaue Beschreibung der bevorzugten Ausführungsform

Folgend wird nun eine bevorzugte Ausführungsform eines Abschattungskorrekturapparats eines Bildaufnahmesystems nach der vorliegenden Erfindung im Detail mit Bezug auf **Fig. 2** beschrieben, in der ein Blockdiagramm des Abschattungskorrekturapparats gezeigt wird.

Mit Bezug auf **Fig. 2** liest ein Abschattungskorrekturapparat eines Bildaufnahmesystems nach einer bevorzugten Ausführungsform Bilddaten für ein Dokument durch photoelektrische Wandlung. Das Bildaufnahmesystem enthält ein Abtastungssteuersystem **1** für die Erzeugung der Taktsignale für eine Abtastoperation und für die Steuerung des Betriebs des Gesamtsystems; ein ROM **2** für die Speicherung von Bezugsdaten und eines Programms mit einem Feld spezifischer Verarbeitung und einem Fluß, um so das Abtastsystem nach den festgelegten Schritten durch den Abtastungssteuerungsteil **1** zu steuern; ein RAM **3** für die Speicherung temporärer Daten, die erzeugt werden, wenn der Abtastungssteuerungsteil **1** das System steuert; eine Lampe **12** für die Ausstrahlung von Licht, um die Bildinformation eines abhängig von der von dem Dokument reflektierten Lichtmenge zu lesen; einen Lampentreiber **13** für das Ein- und Ausschalten der Lampe **12** nach Empfang eines Steuerungssignals von dem Abtastungssteuerungsteil **1** zu einem für das Treiben der Lampe **12** geeigneten Zeitpunkt; einen Optikmodulteil **10** für die Bildung eines Lichtpfads entlang dem das Licht von der Lampe **12** von dem Dokument reflektiert und in einen Bildsensorteil **20** eingegeben wird; einen Schrittmotorteil **11**, der nach Empfang von Antriebssignalen von dem Abtastungssteuerungsteil **1** angetrieben wird, um den Optikmodulteil **10** entlang der Nebenabtastungslinie eines Dokument zu bewegen, um eine Auflösung einzustellen; einen Bildsensorteil **20**, um das über den Optikmodulteil **10** eingegebene reflektierte Licht in elektrische analoge Bildsignale zu wandeln, die proportional zur Lichtmenge sind; einen Analog/Digitalwandlerteil **100** für die Wandlung der analogen Bildsignale in digitale Bildsignale der voreingestellten Anzahl von Bit (m); einen Abschattungsspeicher **210** für das Speichern einer Abschattungsfaktormatrix, die mit jeder Pixelstelle korrespondiert, wobei die Abschattungsfaktormatrix von einem ersten Abschattungsbezugsmuster zur voreingestellten Speicherzeit für eine direkte Abschattungskorrektur abgeleitet wird; einen Korrekturzeitbestimmungsteil **220** für die periodische Aufbereitung von Korrekturbestimmungsdaten von Abschattungsdaten, die von einem zweiten Abschattungsbezugsmuster ermittelt wurden, welche die Korrekturzeit für den Optikmodulteil

einschließlich der Lampe **12** bestimmen, und die bestimmen, ob die Differenzdaten (im Folgenden als Abweichungsdaten bezeichnet) zwischen den Korrekturbestimmungsdaten zu diesem Zeitpunkt und den voreingestellten Standarddaten innerhalb eines zulässigen Fehlerbereichs liegen, und die den Beschluß an den Benutzer melden, wenn der Betriebsmode des Bildaufnahmesystems ein Korrekturbestimmungsmodus ist; einen Abschattungsfaktorerneuerungsteil **230** für die Erneuerung der Abschattungsfaktormatrix durch Abtasten des ersten Abschattungsbezugsmusters nach Einstellung des optischen Systems nach Empfang der Benachrichtigung, daß die Abweichungsdaten vom Korrekturbestimmungsteil **220** außerhalb des zulässigen Bereichs liegen; und einen Abschattungskorrekturteil **240** für die Ausführung der Abschattungskorrekturoperation für die digitalen, von dem Analog/Digitalwandlerteil **100** ausgegebenen Bildsignale unter Verwendung der Abschattungsfaktormatrix, wenn der Betriebsmode des Bildaufnahmesystems ein wirklicher Aufnahmemodus ist.

Hier enthält der Korrekturbestimmungsteil **220**, wie in **Fig. 3** gezeigt, einen Korrekturspeicher **221** für das Speichern der Standarddaten; einen Korrekturbestimmungsdatenerzeugungsteil **222** für das Speichern der Korrekturbestimmungsdaten wie Abschattungsdaten, die von dem zweiten Abschattungsbezugsmuster während des Korrekturbestimmungsmodes aus den Betriebsmodes von dem Analog/Digitalwandlerteil **100** ermittelt wurden; einen Datenvergleichteil **223** für den Vergleich, ob die Abweichungsdaten zwischen den Korrekturbestimmungsdaten zum gegenwärtigen Zeitpunkt und den Standarddaten außerhalb des zulässigen Bereichs liegen; und einen Korrekturmeldungsteil **224** für die Meldung einer Korrekturzeit für den Abschattungsfaktorerneuerungsteil **230** in dem Fall, daß eine Abweichung außerhalb des voreingestellten zulässigen Bereichs vorgekommen ist, an den Abschattungsfaktorerneuerungsteil **230** unter Verwendung einer audiovisuellen Alarmanrichtung.

Hier ist das erste Abschattungsbezugsmuster vorzugsweise ein weißes Papier, und das zweite Abschattungsbezugsmuster ist eine weiße Rolle.

Zusätzlich sind die Standarddaten vorzugsweise Abschattungsdaten für die Korrekturbestimmung, die durch Abtasten des zweiten Abschattungsbezugsmusters zu der voreingestellten Speicherzeit aufbereitet werden, und die voreingestellte Speicherzeit ist vorzugsweise der Zeitpunkt der Herstellung des Bildaufnahmesystems.

Eine bevorzugte Ausführungsform des Abschattungskorrekturapparats des Bildaufnahmesystems, der wie oben beschrieben konstruiert ist, wird mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben.

Die vorliegende Erfindung verwendet nicht flüchtigen Speicher, wie etwa einen Flash-Speicher, als den Abschattungsspeicher **210** für den Zweck der direkten Verbesserung der Bildqualität.

Die vorliegende Erfindung ermöglicht normale Abschattungskorrekturoperationen ohne periodisches Pseudoabtasten, um die Abschattungsfaktormatrix zu erneuern, durch Erneuerung der Abschattungsfaktormatrix nach der Reinigung der optischen Teile des Systems oder nach Durchführung einer Wartungsoperation, wie etwa der Beseitigung irgendwelcher Mängel, durch die Schritte der Durchführung der Abschattungskorrekturoperation unter Verwendung der bereits im Abschattungsspeicher **210** gespeicherten Abschattungsfaktormatrix, und bietet eine Einrichtung zur Erkennung und Meldung der Verunreinigung oder von Mängeln der optischen Teile, um die Wartungszeit zu bestimmen, bei automatischer Erkennung der negativen Veränderungen der Charakteristiken in den optischen Teilen, und

sorgt dafür, daß über die Wartungszeit im Voraus gut informiert wird.

Hier kann die Abschattungs faktormatrix ermittelt werden durch die Schritte der Ermittlung der Abschattungsdaten aus der Mittelwert nach mehrfach, häufiger als mindestens einmal wiederholter Abtastung des ersten Abschattungsbezugs-musters, und durch Teilen der Abschattungsdaten durch den voreingestellten maximalen Pixellichtwert (M).

In der obigen Abtastoperation, die Pseudoabtastung genannt wird, tastet der Bildsensorteil 20 das erste, gegenüber dem Bildsensorteil 20 plazierte Abschattungsbezugs-muster ab, und das erste Abschattungsbezugs-muster verwendet weißfarbige Reihen von Korrekturmustern wie etwa eine weiße Platte, weißes Papier, eine weiße Rolle, usw. an.

Besonders in einem Farbbildaufnahmesystem wird das von dem ersten Abschattungsbezugs-muster während der Pseudoabtastung reflektierte Licht über ein Spektrometerfilter für jedes Farbelement farbgetrennt, und die Abschattungsdaten können für jede Farbe durch die photoelektrische Wandlung in den mit jedem Farbelement korrespondierenden Bildsensoren ermittelt werden.

Wie oben beschrieben, werden die Abschattungsdaten für die Farben rot, grün und blau berechnet durch Abtastung der weißfarbigen Reihe von Korrekturmustern, wie etwa eine weiße Platte, weißes Papier, eine weiße Rolle, usw., und Farbtrennung der Abtastungsergebnisse über ein optisches Filter. Alternativ können die Abschattungsdaten für die jeweiligen Farben anders als weiß jedoch auch ermittelt werden durch Abtastung der zusätzlich vorbereiteten Abschattungsbezugs-muster von rot, grün bzw. blau, deren Sättigungsgrad 100% ist.

Hier kann der maximale Pixellichtwert (M) ermittelt werden durch Abziehen von 1 von dem Wert von 2 zur Potenz der Zahl (n) der voreingestellten Bit und kann wie folgt dargestellt werden:

$$M = 2^m - 1 \quad \text{Gleichung (1)}$$

wobei m die voreingestellte Bitzahl ist.

Z.B. kann unter der Annahme, daß der Analog/Digitalwandler-teil 100 in 8 Bit von digitalen Bilddaten wandelt, der maximale Pixellichtwert M bestimmt werden zu $255 (2^8 - 1 = 255)$.

Mit der durch das obige Verfahren vorbereiteten und in dem Abschattungs-speicher 210 gespeicherten Abschattungs-faktormatrix empfängt der Bildsensor 20 das reflektierte Licht, das proportional zur Lichtmenge über den Optikmodulteil 10 eingegeben wurde, und wandelt es in analoge Bildsignale um. Der Bildsensor 20 wird durch einen voreingestellten Takt entsprechend dem von dem Abtastungssteuerungsteil 1 gelieferten Sensortreibertakt angetrieben.

Der Abtastungssteuerungsteil 1 fokussiert das Licht, das von der Lampe 12 ausgestrahlt wird, welche von dem Lampentreiber 13 gesteuert wird, und bestrahlt ein Dokument, und das Licht, das von dem Dokument proportional zur Dichte des Dokuments reflektiert wird, wird gesteuert, um über einen Steuerungspfad in den Bildsensorteil 20 eingegeben zu werden. Dementsprechend wird das eingegebene reflektierte Licht als Spannungssignale nach der zur Intensität der Lichtmenge proportionalen Wandlung entsprechend dem Bildsensor als eine Halbleitervorrichtung ausgegeben.

Dann wandelt der Analog/Digitalwandler-teil 100 die analogen Bildsignale von dem Bildsensorteil 20 in digitale Bilddaten mit Farbkomponenten von vorgegebener Bitzahl (n) um.

In der vorliegenden Erfindung ist bevorzugt, daß 256 Graustufen mit der Fähigkeit der Anzeige des Einheitspixel

für die Gradation eines Bildes bei der Binärwandlung verwendet werden. Die Zahl der zugewiesenen Bit kann in Abhängigkeit vom Anwendungsfall eingestellt werden, d. h. vergrößert/verkleinert werden. Der Pixel kann genauer und in größerem Detail gezeigt werden, wenn mehr Bit dem Pixel bei der Analog/Digitalwandlung zugewiesen werden, aber die Kosten steigen dadurch, und der Umfang der Verarbeitung während der Signalbearbeitung wird im geometrischen Maße vergrößert.

Wenn der Betriebsmode des Bildaufnahmesystems der wirkliche Abtastungs-mode ist, führt der Abschattungskorrektur-teil 240 die Abschattungskorrekturoperation durch Multiplizieren der Abschattungs-faktormatrix und der von dem Analog/Digitalwandler-teil 100 ausgegebenen digitalen Bilddaten für jede Pixelstelle durch, so daß die abschattungskorrigierten Bilddaten vorgesehen werden können.

In dem Fall jedoch, wenn die periodische Pseudoabtastung für die Erneuerung der Abschattungs-faktormatrix ausgelassen wird und die Abschattungskorrektur unter Verwendung der mit voreingestellten Abschattungsdaten aufbereiteten Abschattungs-faktormatrix durchgeführt wird, können gravierende Fehler bei der Abschattungskorrektur auftreten, besonders bei Veränderungen der Charakteristiken des Optikmechanismusteils außer dem Abschattungsbezugs-muster, wie etwa weißer Rolle, usw.

Z.B. schließen die optischen Mechanismusteile eines Bildaufnahmesystems Linsen, Lichtquellen und ähnliches ein, und die charakteristischen Veränderungen dieser Teile verursachen Änderungen der Lichtmenge. Besonders wenn die Oberfläche des Glases, durch das ein Dokument hindurchgeht, ernsthaft verschmutzt ist, können die oben beschriebenen Fehler gravierend sein. Deshalb ist es notwendig, einen Benutzer durch Erkennen der Charakteristikänderungen an die Zeit für ein Reinigen, Reparieren oder Ersetzen der optischen Mechanismusteile zu erinnern.

Die vorliegende Erfindung verwendet ein zweites Abschattungsbezugs-muster für den Zweck der Wartungserkennung, und seine mechanische oder optische Präzision ist relativ gering, und seine Kosten sind niedrig. Im Schritt der Herstellung von Produkten wird eine anfängliche Abschattungs-faktormatrix aufbereitet, und gleichzeitig werden Standarddaten durch Abtasten des zweiten Abschattungsbezugs-musters aufbereitet, um den Standardwert für die Erkennung der Wartungszeit zu setzen.

Z.B. präpariert der Korrekturbestimmungsteil 220 periodisch Korrekturbestimmungsdaten aus dem zweiten Abschattungsbezugs-muster, um die Korrekturzeit für optische Teile einschließlich der Lampe 12 zu bestimmen, und bestimmt, ob die Datendifferenz (im Folgenden als Abweichungsdaten bezeichnet) zwischen den Korrekturbestimmungsdaten zu gegenwärtigen Zeit und den voreingestellten Standarddaten eine gewisse Differenz außerhalb eines zulässigen Bereichs liegen, und gibt eine Meldung aus.

Dieser Sachverhalt wird in größerem Detail beschrieben: der Korrekturspeicher 221 des Korrekturbestimmungsteils 220 speichert die Standarddaten, und er speichert die Korrekturbestimmungsdaten, die im Korrekturbestimmungsdatenerzeugungsteil 222 erzeugt werden.

Der Korrekturbestimmungsdatenerzeugungsteil 222 speichert die Wartungsbestimmungsdaten als Abschattungsdaten, die aus dem zweiten Abschattungsbezugs-muster im Betriebsmode der Korrekturbestimmung von dem Analog/Digitalwandler-teil 100 ermittelt wurden.

Der Datenvergleichsteil 223 ermittelt durch Vergleich, ob die Abweichungsdaten zwischen den Korrekturbestimmungsdaten zum gegenwärtigen Zeitpunkt und den Standarddaten außerhalb eines voreingestellten Bereichs liegen, und falls beim Vergleich eine Abweichung oberhalb des vor-

eingestellten zulässigen Wertes gefunden wird, meldet der Korrekturmeldungsteil 224 die Korrekturzeit an den Abschattungsfaktorenerneuerungsteil 230, und meldet die Korrekturzeit dem Benutzer unter Benutzung einer audiovisuellen Einrichtung.

Dann erneuert der Abschattungsfaktorenerneuerungsteil 230 die Abschattungsfaktormatrix durch Abtasten des ersten Abschattungsbezugsmusters, nachdem die Korrektur der optischen Teile nach Empfang der Meldung von dem Korrekturzeitbestimmungsteil 220, daß die Abweichungsdaten oberhalb eines voreingestellten zulässigen Wertes liegen, ausgeführt wurde.

Deshalb kann die Korrektur des Systems nach der vorliegenden Erfindung durch leichtes Erkennen der Korrekturzeit für die optischen Teile zeitgerecht durchgeführt werden, und zeitgerecht können die Korrekturarbeiten, wie etwa Reinigen der verschmutzten optischen Teile, Richten irgendwelcher schadhaften Teile, usw., ausgeführt werden. Zusätzlich kann eine normale Abschattungskorrektur durch Erneuerung der Abschattungsfaktormatrix unter Benutzung des ersten Abschattungsbezugsmusters soweit erforderlich gemacht werden, selbst bei Überspringen der periodischen Pseudoabtastungen, und die Abschattungskorrekturverzerrung wird minimiert.

Hier verwenden der Abschattungsspeicher 210 und der Korrekturspeicher 221 der vorliegenden Erfindung vorzugsweise Flash-Speicher, der ein typischer nichtflüchtiger Speicher ist, und es kann auch SRAM bei Aufrechterhaltung einer Erhaltungstromversorgung verwendet werden.

Im Folgenden wird nun ein Verfahren für die Abschattungskorrektur in dem Bildaufnahmesystem nach einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung im Detail und mit Bezug auf Fig. 4 beschrieben.

Eine bevorzugte Ausführungsform eines Verfahrens für die Abschattungskorrektur in einem Bildaufnahmesystem für das Einlesen von Bilddaten eines Dokumentes durch photoelektrische Wandlung nach der vorliegenden Erfindung enthält, wie in Fig. 4 gezeigt, die Schritte: (S100) Erzeugung von Abschattungsfaktoren durch Ermitteln/Speichern einer Abschattungsfaktormatrix, welche die mit den jeweiligen Pixelstellen korrespondierenden Abschattungsfaktoren enthält, was erreicht wird durch Abtasten eines ersten Abschattungsbezugsmusters, das zur voreingestellten Speicherzeit gemacht wurde, Bilden von Abschattungsdaten durch Abtasten eines zweiten Abschattungsbezugsmusters und ihre Speicherung als Standarddaten, um die Wartungszeit zu bestimmen; (S200) Bestimmen des Betriebsmodus für die Bestimmung, ob der Betriebsmode des Bildaufnahmesystems ein wirklicher Abtastungsmodus für die Durchführung des wirklichen Abtastens ist, oder ein Korrekturbestimmungsmodus für die Bestimmung der Korrekturzeit für optische Teile ist; (S300) Durchführen der Abschattungskorrektur, falls der Betriebsmode als Ergebnis des obigen Schrittes S200 ein wirklicher Abtastungsmodus ist, Durchführen der Abschattungskorrektur durch Abtasten eines Dokumentes und Berücksichtigen der Abschattungsfaktormatrix für jede Pixelstelle bei den digitalen Bilddaten, die nach Analog/Digitalwandlung ausgegeben werden; (S400) Bestimmung der Korrekturzeit, falls der Betriebsmode als Ergebnis des obigen Schrittes S200 der Korrekturbestimmungsmodus ist, Melden der Zeit nach außen durch periodische Aufbereitung der Korrekturbestimmungsdaten als Abschattungsdaten, die aus dem zweiten Abschattungsbezugsmuster ermittelt werden, und Erkennen, ob es gegenwärtig Abweichungsdaten zwischen den Korrekturbestimmungsdaten und den Standarddaten gibt, die außerhalb eines gewissen zulässigen Bereichs liegen; und (S500) Erneuern der Abschattungsfaktoren bei Durchführung der Korrektur-

turoperation für die optischen Teile nach Empfang der Meldung der Korrekturzeit und Erneuerung der Abschattungsfaktormatrix durch Abtasten des ersten Abschattungsbezugsmusters.

5 Der Schritt (S100) zur Produktion eines Abschattungsfaktors enthält die Schritte: Ermitteln einer Vielzahl von ersten Abschattungsdaten durch wiederholte, mindestens aber mehr als einmalige Abtastung des ersten Abschattungsbezugsmusters (S110); Ermittlung von Abschattungsdaten 10 durch Mittelwertbildung der Vielzahl von ersten Abtastungsdaten durch die Zahl der Abtastungen (S120); Erzeugen/Speichern einer Abschattungsfaktormatrix durch Teilen der Abschattungsdaten durch einen voreingestellten maximalen Pixellichtwert (M) (S130); Ermitteln einer Vielzahl 15 von zweiten Abtastungsdaten durch wiederholte, mindestens aber mehr als einmalige Abtastung des zweiten Abschattungsbezugsmusters (S140); und Speichern der Standarddaten durch Mittelwertbildung der Vielzahl von zweiten Abtastungsdaten (S150).

20 Der Schritt (S400) der Bestimmung der Zeit enthält die Schritte: Speichern der Korrekturbestimmungsdaten, die aus dem zweiten Abschattungsbezugsmuster ermittelt werden, wenn der Betriebsmode der Korrekturbestimmungsmodus ist (S410); Vergleichen und Prüfen, ob die Abweichungsdaten 25 zwischen den Korrekturbestimmungsdaten zum gegenwärtigen Zeitpunkt und die Standarddaten außerhalb eines zulässigen Bereichs liegen (S420); und Erzeugen eines Auftrags zur Erneuerung der Abschattungsfaktormatrix nach Meldung der Zeit nach außen, falls als Ergebnis des Vergleichsschrittes (S420) die Abweichung oberhalb eines voreingestellten zulässigen Wertes liegt (S430).

30 Im Folgenden wird mit Bezug auf Fig. 4 ein Verfahren der Abschattungskorrektur in einem Farbbildaufnahmesystem nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung im Detail beschrieben.

Die Beschreibung des Bildaufnahmesystems, die sich wiederholt oder die nicht notwendig ist, wird innerhalb des Gesamtumfangs weggelassen, was von Personen mit üblichen Fähigkeiten in der Technik verstanden wird.

40 Im Schritt der Ermittlung eines Abschattungsfaktors (S100) im Verfahren für eine Abschattungskorrektur in einem Bildaufnahmesystem zum Einlesen der Bilddaten durch photoelektrische Wandlung wird eine Abschattungsfaktormatrix, die Abschattungsfaktoren enthält, die mit jeder der Pixelstellen korrespondieren, durch Abtasten des ersten Abschattungsbezugsmusters zur voreingestellten Speicherzeit ermittelt und als Standarddaten gespeichert, um die Korrekturzeit nach Abtasten des zweiten Abschattungsbezugsmusters und Bilden der Abschattungsdaten zu bestimmen.

50 Um das im größeren Detail zu beschreiben, wird in dem Schritt der Produktion des Abschattungsfaktors (S100) das erste Abschattungsbezugsmuster wiederholt und mehr als mindesten einmal abgetastet, um die Vielzahl von ersten Abtastungsdaten zu ermitteln, und in dem Schritt S120 werden Abschattungsdaten ermittelt durch Mittelwertbildung der Vielzahl von ersten Abtastungsdaten durch die Zahl der Abtastungen. Dann wird in Schritt S130 die Abschattungsfaktormatrix ermittelt durch Teilen der Abschattungsdaten 60 durch einen voreingestellten maximalen Pixellichtwert (M) und gespeichert.

Zusätzlich wird für die Erkennung der Korrekturzeit in Schritt S140 eine Vielzahl von zweiten Abtastungsdaten ermittelt durch wiederholte, mindestens aber mehr als einmalige Abtastung des zweiten Abschattungsbezugsmusters, und in Schritt S150 werden die Standarddaten durch Mittelwertbildung der Vielzahl von zweiten Abtastungsdaten gespeichert.

Nach Aufbereitung der Abschattungsfaktormatrix durch die obigen Schritte und Speicherung der Standarddaten wird im Schritt der Bestimmung des Betriebsmodus (S200) geprüft, ob der Betriebsmode des Bildaufnahmesystems ein wirklicher Abtastungsmodus ist, um wirkliches Abtasten durchzuführen, oder ein Bestimmungsmodus ist, um die Zeit für die optischen Teile zu bestimmen.

Als Ergebnis des Schritts (S200) der Bestimmung des Betriebsmodus wird, falls es ein wirklicher Abtastungsmodus ist, Abschattungskorrektur in dem Schritt S300 durchgeführt, durch Multiplizieren der Abschattungsfaktormatrix für jede Pixelstelle und der digitalen Bilddaten, die nach dem Abtasten eines Dokuments und Analog/Digitalwandlung ausgegeben werden.

Dazu wird als Ergebnis des Schritts (S200) der Bestimmung des Betriebsmodus, falls es ein Korrekturmodus ist, die Korrekturzeit gemeldet durch Bestimmen, ob die Abweichungsdaten zwischen den Korrekturdaten zum gegenwärtigen Zeitpunkt und den Standarddaten außerhalb eines gewissen zulässigen Bereichs liegen, während Korrekturbestimmungsdaten als Abschattungsdaten von dem zweiten Abschattungsbezugsmuster periodisch ermittelt werden.

Zur Beschreibung in größerem Detail: falls der Betriebsmodus ein Korrekturbestimmungsmodus ist, erlaubt der Speicherungsschritt S410 während des Schritts S400 der Bestimmung der Korrekturzeit die Speicherung der Bestimmungsdaten, die von dem zweiten Abschattungsbezugsmuster ermittelt wurden.

Im Schritt S420 wird bestimmt, ob die Abweichungsdaten oberhalb eines gewissen zulässigen Wertes liegen, und als Ergebnis von Schritt S420 wird in Schritt S430 die Korrekturzeit gemeldet und ein Auftrag für die Erneuerung der Abschattungsfaktormatrix wird erzeugt.

Im Schritt S500 wird die Abschattungsfaktormatrix erneuert durch Abtasten des ersten Abschattungsbezugsmusters, nachdem die Korrekturoperation für die optischen Teile nach Empfang der Zeit ausgeführt worden ist.

Mit der Abschattungsfaktormatrix, welche die wie oben beschriebenen ermittelten Abschattungsfaktoren enthält, wird die Abschattungskorrektur durchgeführt für jedes Farbelement und jede Pixelstelle, und digitale Daten werden ermittelt, deren Ausgabeabweichung minimiert sind.

Entsprechend dem zuvor beschriebenen Verfahren kann die Präzision der Abschattungskorrektur verbessert werden, weil die Abschattungsfaktoren jeweils für die gesamten abzutastenden Oberflächenregionen ermittelt werden. Jedoch hat das Verfahren einen Nachteil, indem die Speicherkapazität und der Berechnungsumfang proportional zur Größe des Dokumentes ist.

Als eine andere bevorzugte Ausführungsform des Verfahrens für die Abschattungskorrektur zum Beseitigen des obigen Nachteils wird der Abschattungsfaktor für eine einzige horizontale Linie ermittelt und wird auf alle horizontalen Linien angewendet (ein Schritt zur Berechnung des Abschattungsfaktors S300), und deshalb kann die Abschattungskorrektur mit hoher Geschwindigkeit und mit wenig Mitteln durchgeführt werden und bietet ausreichende Abschattungskorrekturcharakteristiken.

Mit anderen Worten: die vorliegende Erfindung sieht auch ein Farbbildaufnahmesystem vor, das stabil und mit einem geringen Umfang an Hardware betrieben werden kann.

Besonders ist ein Farbbildaufnahmesystem auf Basis einer Pendelabtastung ein gutes Beispiel für die Verwendung einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, weil die Abschattungsverzerrung in vertikaler Richtung (d. h. Nebenabtastungsrichtung) gering und gegenüber der horizontalen Richtung (d. h. Hauptabtastungsrichtung) zu vernachlässigen ist.

Offensichtlich ist es jedoch richtig, daß die Abschattungskorrekturfunktion der anderen Ausführungsform des Verfahrens für Abschattungskorrektur in dem Farbbildaufnahmesystem der vorliegenden Erfindung schwächer ist als die bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Dazu wird der maximale Lichtwert (M), wie in der Gleichung (1) gezeigt, in den Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung vorzugsweise ermittelt durch Subtraktion von 1 vom Wert von 2 zur Potenz der Zahl der voreingestellten Bit, die bestimmt wird als maximale Graustufe unter Benutzung der vorgesehenen Bit (n).

Obgleich die in der Spezifikation verwendeten Begriffe unter Berücksichtigung ihrer Funktion in der vorliegenden Erfindung gewählt wurden, werden sie nur in einem generischen und beschreibenden Sinn verwendet, und nicht zum Zweck der Begrenzung der Erfindung, und sie können entsprechend der Absicht der in der Technik Bewanderten oder der typischen Gewohnheiten geändert werden. Deshalb kann die Definition auf dem Inhalt der vorliegenden Erfindung basieren, wie in der Spezifikation vorgelegt.

In den begleitenden Zeichnungen und der Spezifikation wurden typische bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung offengelegt, und es wird den in der Technik Bewanderten offenkundig sein, daß verschiedene Modifikationen und Veränderungen der vorliegenden Erfindung gemacht werden können, ohne vom Geist oder Umfang der Erfindung abzuweichen.

Wie oben beschrieben verwendet das Bildaufnahmesystem für das Einlesen von Bilddaten von einem Dokument durch photoelektrische Wandlung nichtflüchtigen Speicher, wie etwa Flash-Speicher, als den Abschattungsspeicher 210, um direkt Bildverzerrungen zu korrigieren. Die vorliegende Erfindung erlaubt die Abschattungskorrektur unter Verwendung einer Abschattungsfaktormatrix, die zuvor in dem Abschattungsspeicher gespeichert wurde, und gleichzeitig erlaubt sie normale Abschattungskorrekturoperationen auszuführen, selbst bei Weglassen periodisch ausgeführter Pseudoabtastungen, um die Abschattungsfaktormatrix zu erneuern, durch automatische Erkennung negativer Charakteristikveränderungen der optischen Teile mit Einrichtungen für die Erkennung/Meldung der Verunreinigung oder Beschädigung der optischen Teile, um die Zeit zu bestimmen, und durch Erneuerung der Abschattungsfaktormatrix nur nach Ausführung der Korrekturoperation einschließlich der Reinigung der verschmutzten optischen Teile oder Reparatur der Beschädigungen nach Empfang der Meldung der Korrekturzeit. Nach der vorliegenden Erfindung wird eine optimierte Bildqualität durch Beseitigen der Bildverzerrungen aufgrund des Abstands zwischen dem Abschattungsbezugsmuster und dem Dokument und der Abweichungen in der optischen Dichte des Abschattungsbezugsmusters vorgesehen. Auch verringert die vorliegende Erfindung die höheren Kosten aufgrund der Verbesserung der Präzision des Abschattungsbezugsmusters (d. h. Kontakt, Ebenföchigkeit, optischer Dichte des Weiß, usw.), um die Bildverzerrung zu beseitigen. Im Fall eines Systems, das ein Abschattungsbezugsmuster vom Typ einer weißen Rolle verwendet, werden auch die Schwierigkeiten der exakten Ausrichtung der Mittellinie der weißen Rolle mit der Bildabtastungslinie während des Zusammenbaus der Komponenten verringert.

Obgleich die vorliegende Erfindung im Detail mit Bezug auf ihre bevorzugten Versionen beschrieben worden ist, sind andere Versionen möglich. Deshalb sollte der Geist und der Umfang der angehängten Ansprüche nicht auf die Beschreibung der hier enthaltenen bevorzugten Versionen begrenzt werden.

1. Abschattungskorrekturapparat eines Bildaufnahmesystems mit einem Bildsensorteil für die Ausgabe analoger Bildsignale durch photoelektrische Wandlung der optischen Dichte eines Dokuments, der enthält:
einen Analog/Digitalwandlerteil für die Wandlung der analogen Bildsignale in digitale Bilddaten mit der voreingestellten Anzahl von Bit;
einen Abschattungsspeicher für das Speichern einer Abschattungsfaktormatrix, die zu einem voreingestellten Speicherungszeitpunkt von einem ersten Abschattungsbezugsmuster ermittelt wird, für die direkte Abschattungskorrektur an der Stelle eines jeden korrespondierenden Pixel;
einen Korrekturzeitpunktbestimmungsteil für die periodische Erzeugung von Korrekturbestimmungsdaten als Abschattungsdaten, die von einem zweiten Abschattungsbezugsmuster ermittelt wurden, um den Korrekturzeitpunkt für die optischen Teile zu bestimmen, wenn der Betriebsmode des Bildaufnahmesystems ein Korrekturbestimmungsmode ist, und zu melden, ob Abweichungsdaten zwischen den Korrekturbestimmungsdaten zum gegenwärtigen Zeitpunkt und voreingestellten Standarddaten oberhalb eines gewissen zulässigen Wertes liegen; und
einen Abschattungskorrekturteil für die Durchführung der Abschattungskorrektur nach Empfang der Ausgabe von dem Analog/Digitalwandlerteil unter Verwendung der Abschattungsfaktormatrix, wenn der Betriebsmode des Bildaufnahmesystems ein wirklicher Abtastungsmodus ist.
2. Abschattungskorrekturapparat nach Anspruch 1, der ferner einen Abschattungsfaktorerneuerungsteil enthält, zum Erneuern der Abschattungsfaktormatrix durch Abtasten des ersten Abschattungsbezugsmusters nach Ausführung der Korrekturoperation für optische Teile nach Empfang der Meldung von dem Korrekturzeitpunktbestimmungsteil, daß die Abweichungsdaten oberhalb eines voreingestellten zulässigen Wertes liegen.
3. Abschattungskorrekturapparat nach Anspruch 2, wobei der Korrekturzeitpunktbestimmungsteil enthält:
einen Korrekturspeicher für das Speichern der Standarddaten;
einen Korrekturbestimmungsdatenerzeugungsteil für den Empfang der Korrekturbestimmungsdaten als Abschattungsdaten, die von dem zweiten Abschattungsbezugsmuster im Korrekturbestimmungsmode von dem Analog/Digitalwandlerteil ermittelt wurden, und für die Speicherung der Korrekturbestimmungsdaten in dem Speicher;
einen Datenvergleichsteil zur Prüfung durch Vergleichen, ob die Abweichungsdaten zwischen den Korrekturbestimmungsdaten zum gegenwärtigen Zeitpunkt und den Standarddaten oberhalb eines voreingestellten zulässigen Wertes liegen; und
einen Korrekturmeldungsteil für die Meldung des Korrekturzeitpunktes an den Abschattungsfaktorerneuerungsteil, falls es als Ergebnis des Vergleichs durch den Datenvergleichsteil eine Abweichung oberhalb des voreingestellten zulässigen Wertes gibt, und für die Alarmierung des Bedieners unter Verwendung einer audiovisuellen Einrichtung über den Korrekturzeitpunkt.
4. Abschattungskorrekturapparat nach Anspruch 1, wobei der maximale Pixellichtwert ermittelt wird durch Subtraktion von 1 von dem Wert 2 zur Potenz der

Zahl der voreingestellten Bit.

5. Abschattungskorrekturapparat nach Anspruch 1, wobei das erste Abschattungsbezugsmuster ein weißes Papier ist.
6. Abschattungskorrekturapparat nach Anspruch 1, wobei das zweite Abschattungsbezugsmuster eine weiße Rolle ist.
7. Abschattungskorrekturapparat nach Anspruch 1, wobei die Standarddaten Abschattungsdaten für die Bestimmung des Korrekturzeitpunktes sind, die durch Abtasten des zweiten Abschattungsbezugsmusters zum voreingestellten Speicherungszeitpunkt ermittelt werden.
8. Abschattungskorrekturapparat nach Anspruch 1, wobei der voreingestellte Speicherungszeitpunkt der Zeitpunkt der Herstellung des Bildaufnahmesystems ist.
9. Abschattungskorrekturapparat nach Anspruch 1, wobei der Abschattungsspeicher ein Flash-Speicher ist.
10. Verfahren für eine Abschattungskorrektur eines Bildaufnahmesystems für das Lesen von Bilddaten eines Dokumentes durch photoelektrische Umwandlung, das die Schritte enthält:
Erzeugen eines Abschattungsfaktors durch Ermitteln/Speichern einer Abschattungsfaktormatrix, die Abschattungsfaktoren enthält, welche mit jeder Pixelstelle von dem abgetasteten Bild eines ersten Abschattungsbezugsmusters zur voreingestellten Speicherungszeit korrespondiert, und Speichern von Abschattungsdaten durch Abtasten eines zweiten Abschattungsbezugsmusters als Standarddaten, um den Korrekturzeitpunkt zu bestimmen;
Bestimmen des Betriebsmodes, um zu bestimmen, ob der Betriebsmode des Bildaufnahmesystems ein wirklicher Abtastungsmodus für wirkliches Abtasten ist, oder ein Korrekturbestimmungsmode für die Bestimmung des Korrekturzeitpunktes ist;
Durchführen der Abschattungskorrektur durch Multiplizieren der digitalen Bilddaten, die nach Analog/Digitalwandlung des abgetasteten Dokumentes ausgegeben werden, falls der Betriebsmode des Bildaufnahmesystems der wirkliche Abtastungsmodus ist, und der Abschattungsfaktormatrix für jede Pixelstelle; und
Meldung des Korrekturzeitpunktes nach außen durch periodische Aufbereitung der Korrekturbestimmungsdaten als Abschattungsdaten, die von dem zweiten Abschattungsbezugsmuster ermittelt werden, falls der Betriebsmode des Bildaufnahmesystems der Korrekturbestimmungsmode ist, und Bestimmen, ob die Abweichungsdaten zwischen den Korrekturbestimmungsdaten zum gegenwärtigen Zeitpunkt und den Standarddaten oberhalb einem voreingestellten zulässigen Wert liegen.
11. Verfahren nach Anspruch 10, das ferner den Schritt der Erneuerung der Abschattungsfaktormatrix durch Abtasten des ersten Abschattungsbezugsmusters nach der Ausführung einer Korrekturoperation nach Empfang der Meldung über den Korrekturzeitpunkt enthält.
12. Verfahren nach Anspruch 10, wobei der Schritt der Produktion des Abschattungsfaktors die Schritte enthält:
Ermitteln einer Vielzahl von ersten Abtastungsdaten durch wiederholtes, mindestens aber einmaliges Abtasten des ersten Abschattungsbezugsmusters;
Aufbereiten der Abtastungsdaten durch Mittelwertbildung der Vielzahl von ersten Abtastungsdaten durch die Zahl der Abtastungen;
Produktion/Speichern der Abschattungsfaktormatrix

durch Teilen der Abschattungsdaten durch den voreingestellten maximalen Pixellichtwert;

Ermitteln einer Vielzahl von zweiten Abtastungsdaten durch wiederholtes, mindestens aber einmaliges Abtasten des zweiten Abschattungsbezugsmodells; und 5
Speichern der Standarddaten, die durch Mittelwertbildung der Vielzahl der zweiten Abtastungsdaten ermittelt werden.

13. Verfahren nach Anspruch 10, wobei der Schritt der Bestimmung des Korrekturzeitpunktes die Schritte enthält: 10

Speichern der Korrekturbestimmungsdaten, die von dem zweiten Abschattungsbezugsmodell im Korrekturbestimmungsmode ermittelt wurden;

Prüfen durch Vergleichen, ob es als Ergebnis des Vergleichs eine Abweichung zwischen den Korrekturbestimmungsdaten zum gegenwärtigen Zeitpunkt und den Standarddaten oberhalb eines voreingestellten zulässigen Wertes gibt; und 15

Erzeugen eines Auftrags für die Erneuerung der Abschattungsaktormatrix nach Meldung des Korrekturzeitpunktes nach außen, falls es als Ergebnis des Vergleichs eine Abweichung oberhalb des voreingestellten zulässigen Wertes gibt. 20

14. Verfahren nach Anspruch 10, wobei der maximale Pixellichtwert ermittelt wird durch Subtraktion von 1 von dem Wert 2 zur Potenz der Zahl der voreingestellten Bit. 25

15. Verfahren nach Anspruch 10, wobei das erste Abschattungsbezugsmodell ein weißes Papier ist. 30

16. Verfahren nach Anspruch 10, wobei das zweite Abschattungsbezugsmodell eine weiße Rolle ist.

17. Verfahren nach Anspruch 10, wobei die Standarddaten Abschattungsdaten für die Bestimmung des Korrekturzeitpunktes und für das Reparieren sind, die durch Abtasten des zweiten Abschattungsbezugsmodells zum voreingestellten Speicherungszeitpunkt ermittelt werden. 35

18. Verfahren nach Anspruch 10, wobei der voreingestellte Speicherungszeitpunkt der Zeitpunkt der Herstellung des Bildaufnahmesystems ist. 40

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65

- Leerseite -

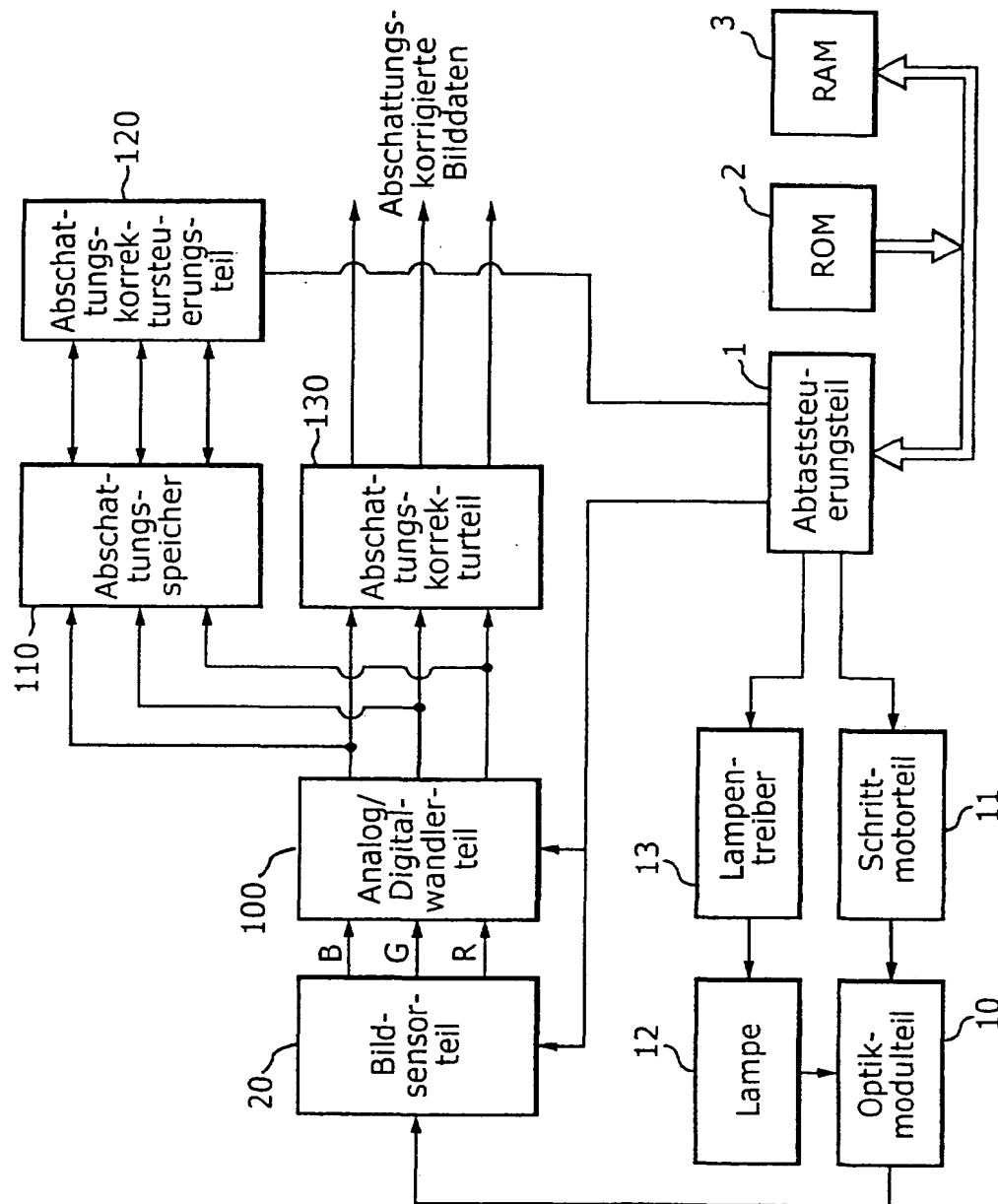


Fig. 1
(Stand der Technik)

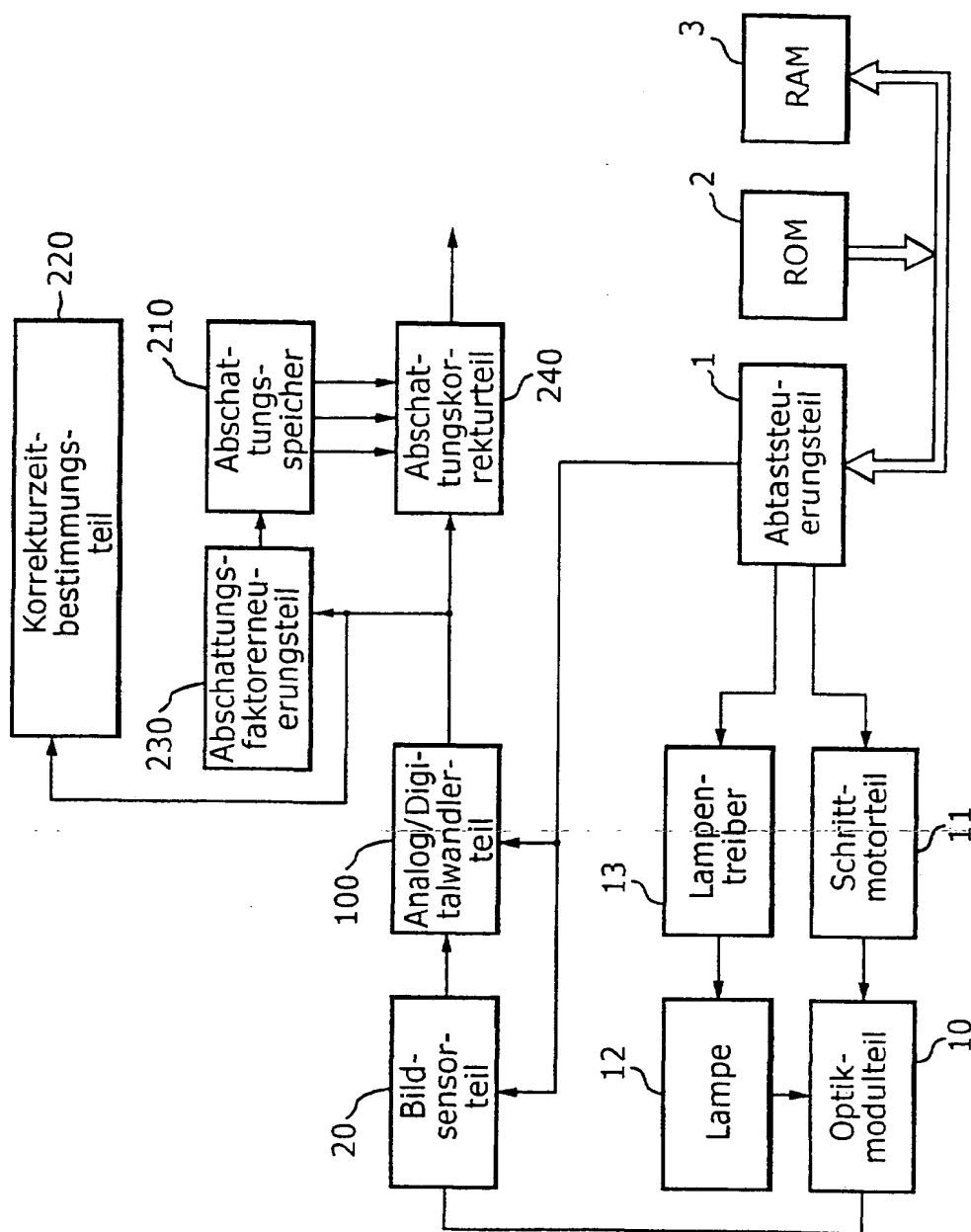


Fig. 2

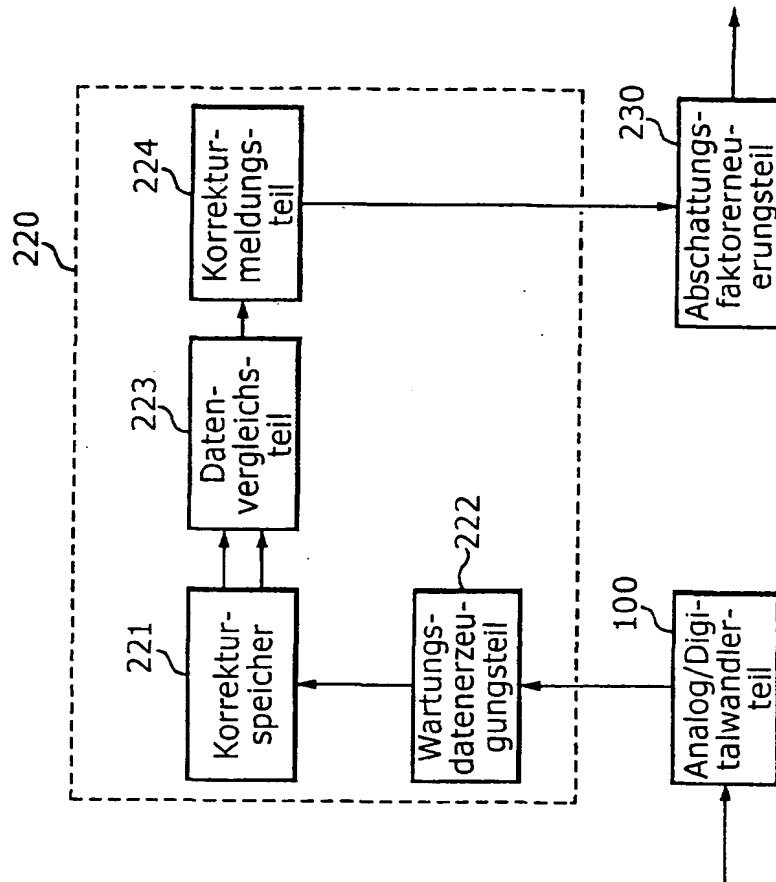


Fig. 3

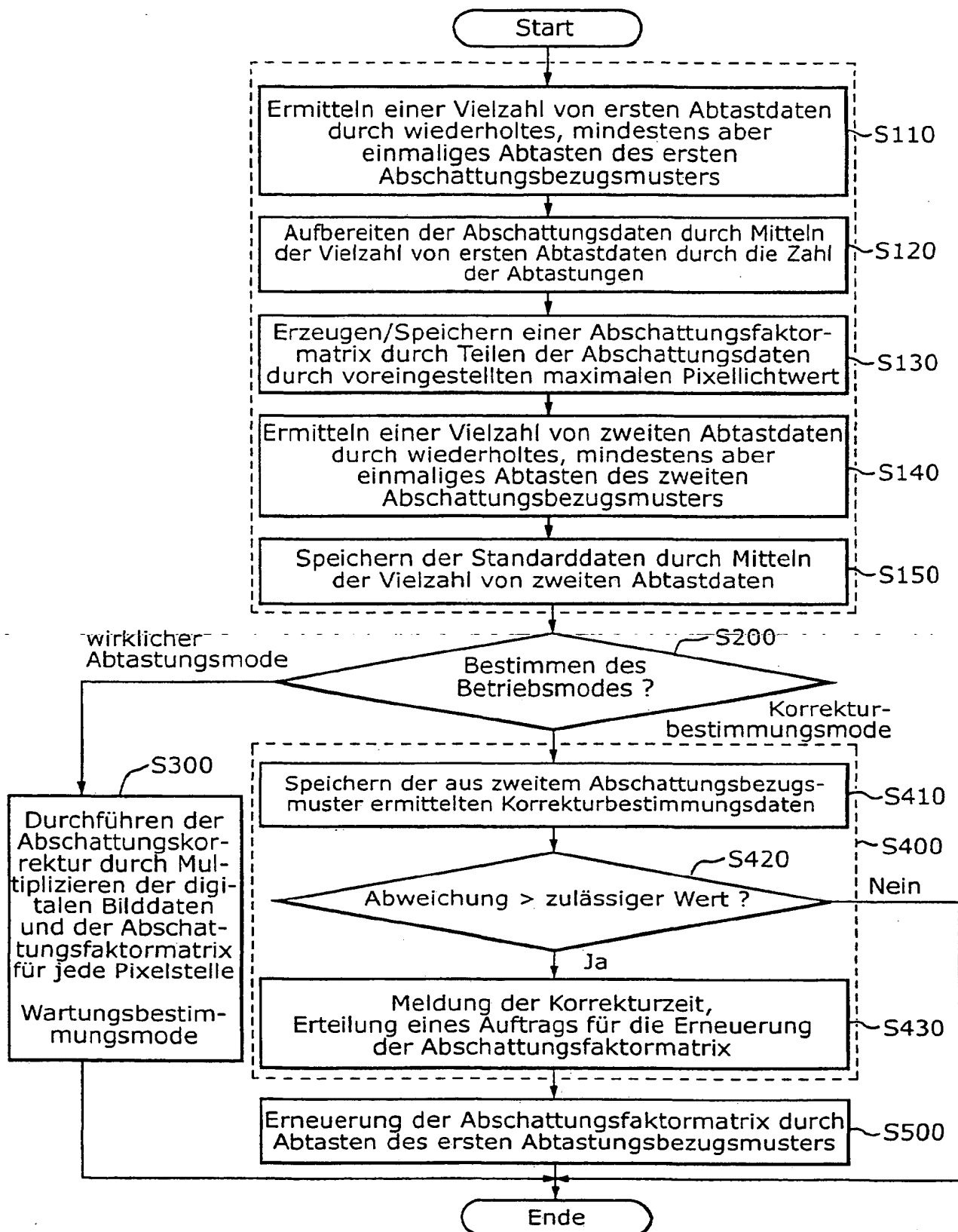


Fig. 4